

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-190300

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

| (51)Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 序内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| B 0 3 C 3/41             | ZAB B | 8925-4D |     |        |
| 3/40                     | ZAB A | 8925-4D |     |        |
| 3/49                     | ZAB   | 8925-4D |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)

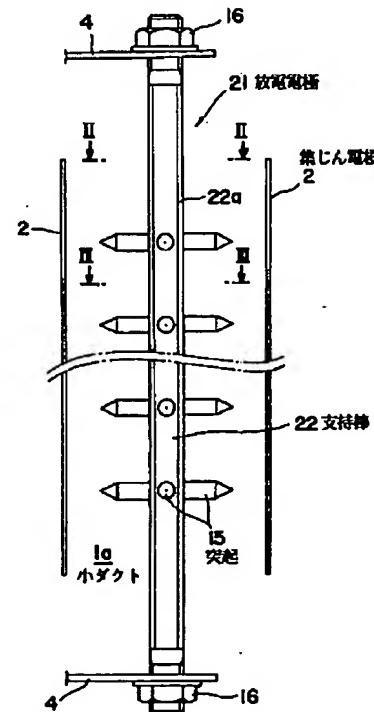
|                             |  |
|-----------------------------|--|
| (21)出願番号<br>特願平4-345813     | (71)出願人<br>三菱重工業株式会社<br>東京都千代田区丸の内二丁目5番1号                |
| (22)出願日<br>平成4年(1992)12月25日 | (72)発明者<br>永田 真之<br>兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内 |
|                             | (72)発明者<br>前島 秀行<br>兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内 |
|                             | (74)代理人<br>弁理士 光石 俊郎 (外1名)                               |

(54)【発明の名称】 ダクト型電気集じん装置

(57)【要約】

【目的】 供給コロナ電流を上昇させて性能向上を図る。

【構成】 取付金具4への取付部から突起15の取付部までの支持棒22の断面角部22aを円弧状に形成して電気力線の集中をなくし、集じん電極2の端部と放電電極21の間で最初の火花が発生することを解消し、常に突起15の先端と小ダクト1aの壁面との間で最初の火花が発生するようにし、火花電圧を上昇させて供給コロナ電流を上昇させ、性能向上を図る。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを形成し、小ダクトの内面を集じん電極とし、それぞれの小ダクトの中心に棒状の放電電極を設けたダクト型電気集じん装置において、前記放電電極は、断面矩形の支持棒と、支持棒に取付けられる先端が尖ったトゲ状の突起物とからなり、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面角部を円弧状に形成したことを特徴とするダクト型電気集じん装置。

【請求項2】 煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを形成し、小ダクトの内面を集じん電極とし、それぞれの小ダクトの中心に棒状の放電電極を設けたダクト型電気集じん装置において、前記放電電極は、断面矩形の支持棒と、支持棒に取付けられる先端が尖ったトゲ状の突起物とからなり、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面を円型状に形成したことを特徴とするダクト型電気集じん装置。

【請求項3】 煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを形成し、小ダクトの内面を集じん電極とし、それぞれの小ダクトの中心に棒状の放電電極を設けたダクト型電気集じん装置において、前記放電電極は、先端が尖ったトゲ状の突起物が取付けられると共に中空状で角部が円弧状に形成された断面矩形の支持棒と、支持棒の端部に固定される断面円型状の取付材とからなることを特徴とするダクト型電気集じん装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はダクト型電気集じん装置に関し、高いコロナ電流が得られるように企図したものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ボイラによって重油や石炭等の燃料を燃焼させると、燃料中の硫黄分が酸化して  $\text{SO}_x$  ( $\text{S O}_2$ 、 $\text{SO}_3$ ) が発生する。 $\text{SO}_x$  のうち、 $\text{SO}_2$  ガスについては湿式排煙脱硫装置を設置すれば効率良く除去される。しかし、 $\text{SO}_3$  ガスについては排煙脱硫装置におけるガスの冷却過程において液化し、極めて微細な  $\text{SO}_3$  ミスト（硫酸ミスト）になる。排煙脱硫装置では  $\text{SO}_3$  ミストはほとんど除去されず、そのまま煙突から排出されて紫煙となってしまう。近年、排煙脱硫装置の普及に伴って  $\text{SO}_x$  総量の規制値は満足される場合が多いが、 $\text{SO}_3$  ミストによる紫煙は、単に酸性雨の原因の一つとしてのみならず、目視公害としても新たに世人の関心を高めている。

【0003】 この紫煙を不可視の状態にするには、煙突入口におけるばいじん濃度を、微細な  $\text{SO}_3$  ミストを含めて  $1\text{mg}/\text{m}^3$  もしくはそれ以下の非常に低いレベルに抑える必要がある。このため、排煙脱硫装置の下流に湿式電気集じん装置を設置し、 $\text{SO}_3$  ミストを含むばいじんを排ガス中より除去することが有効である。近年で

2

は、非常にコンパクト化された湿式電気集じん装置であるところのダクト型電気集じん装置（以下ダクト型EPと称する）が実用化され、これを煙道ガスダクト内に組み込んで設置するケースも増えている。

【0004】 ダクト型EPは、煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを設け、小ダクトの内面を集じん電極とすると共に各小ダクトの中心に棒状の放電電極を設け、高圧電源により荷電する電気集じん装置である。

10 【0005】 このダクト型EPを図11、図12に基づいて説明する。図11にはダクト型EPの全体構成、図12には図11中のS-S線矢視を示してある。

【0006】 煙道ガスダクト（ケーシング）1の横断面を仕切って複数の小ダクト1aが設けられ、小ダクト1aの内面が集じん電極2となっている。各小ダクト1aの中心には棒状の放電電極3が設けられ、放電電極3の上、下端は取付金具4によって支持梁5に支持されている。各支持梁5には荷電管8が取付けられ、荷電管8は碍子室7の支持碍子6に支持されている。上部の荷電管

20 8は貫通碍子10を介して高電圧変圧整流装置9に接続されている。尚、図中12は噴霧ノズル、13は接続ダクトである。

【0007】 上述したダクト型EPは、各小ダクト1aにおける集じん空間が小空間化（ナロウスペイシング）されるため、空間電荷の高い状態にあっても通常の湿式電気集じん装置に比べて大幅に集じん率が向上するので、通常のサイズのケーシング1内に組み込んで設置し高速流下で使用しても、十分に性能を発揮できる。このよう、ダクト型EPは非常に高性能の集じん装置である。

30 最近では  $\text{SO}_3$  ミストの除去用に限らず幅広い適用分野においてその効果を発揮している。

【0008】 ダクト型EPの放電電極3としては、通常の湿式電気集じん装置の10倍以上の大きなコロナ電流を安定して供給できる高電流型の放電電極が必要である。また、ナロウスペイシングされた電極配列において正確な位置決めが大切であり、火花発生による振動の影響や、高速流下で使用するに際して懸念される振動の影響を受けることのない高剛性の構造も必要とされる。

40 【0009】 ダクト型EPの放電電極3を図13乃至図15に基づいて説明する。図13には放電電極の側面、図14には図13中のA-A線矢視、図15には図13中のB-B線矢視を示してある。

【0010】 放電電極3は、支持棒14と突起15により構成されている。即ち、ステンレス製の支持棒14の表面には、先端が鋭利な形状に加工されたピン状の突起15（ステンレス製）がスタッド溶接により固定され、安定した高コロナ電流の発生が確保されている。

【0011】 突起15は支持棒14にスタッド溶接によって固定されているが、溶接性及び位置決め性の容易化を図るため、支持棒14の表面は平面に形成され、支持

棒14としては正方形断面の角棒が用いられている。尚、図中16は支持棒14を取付金具4に固定するためのナットである。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】ダクト型EPの性能保持のために非常に大きなコロナ電流が供給されるが、限界性能を得るために最大のコロナ電流を得るべく印加電圧を上昇させるとき、その上限値は、集じん空間における最初の火花発生によって決定される。火花は、放電極系（高電圧側）と集じん極系（接地側）の距離が近いほど発生し易く、また、各々の表面が鋭角状になって電気力線が集中する様な箇所で発生し易い。こうした距離（配列）及び電極表面形状の条件によって最も火花が発生し易い箇所で最初の火花が発生し火花電圧が決定される。

【0013】図13乃至図15で示した従来のダクト型EPでは、放電電極3の支持棒14が正方形断面となり、角部が鋭角状になっており、対向する集じん電極2、即ち小ダクト1aの壁の端部もまた薄板の端部ということで鋭角状となっている。このため、距離に関しては突起15の先端と小ダクト1aの壁面との距離より大きいにも係らず、小ダクト1aの壁の端部と支持棒14の角部との間で最初の火花が発生することがある。この場合、突起15の先端と小ダクト1aの壁面との間で最初の火花が発生する場合に比べ、火花電圧がかなり低くなり、得られるコロナ電流も低く、十分な高性能が得られないということになる。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための第1発明の構成は、煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを形成し、小ダクトの内面を集じん電極とし、それぞれの小ダクトの中心に棒状の放電電極を設けたダクト型電気集じん装置において、前記放電電極は、断面矩形の支持棒と、支持棒に取付けられる先端が尖ったトゲ状の突起物とからなり、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面角部を円弧状に形成したことを特徴とする。

【0015】また、上記課題を解決するための第2発明の構成は、煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを形成し、小ダクトの内面を集じん電極とし、それぞれの小ダクトの中心に棒状の放電電極を設けたダクト型電気集じん装置において、前記放電電極は、断面矩形の支持棒と、支持棒に取付けられる先端が尖ったトゲ状の突起物とからなり、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面を円型状に形成したことを特徴とする。

【0016】また、上記課題を解決するための第3発明の構成は、煙道ガスダクトの横断面を仕切って複数の小ダクトを形成し、小ダクトの内面を集じん電極とし、それぞれの小ダクトの中心に棒状の放電電極を設けたダク

ト型電気集じん装置において、前記放電電極は、先端が尖ったトゲ状の突起物が取付けられると共に中空状で角部が円弧状に形成された断面矩形の支持棒と、支持棒の端部に固定される断面円型状の取付材とからなることを特徴とする。

## 【0017】

【作用】第1の発明によると、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面角部を円弧状に形成したことにより、電気力線の集中を緩和し、小ダクトの壁面の端部と支持棒の角部との間で最初の火花が発生することが解消される。

【0018】また第2の発明によると、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面を円型状に形成したことにより、容易な機械加工によって電気力線の集中を緩和し、小ダクトの壁面の端部と支持棒の角部との間で最初の火花が発生することが解消される。

【0019】また第3の発明によると、中空の支持棒と断面円型状の取付材により放電電極が構成されているため、支持棒の剛性を高めて電気力線の集中を緩和し、小ダクトの壁面の端部と放電電極の間で最初の火花が発生することが解消される。

## 【0020】

【実施例】図1には第1発明の一実施例に係るダクト型EPの放電電極の側面、図2には図1中のII-II線矢視、図3には図1中のIII-III線矢視を示してある。尚、図11乃至図15で示した部材と同一部材には同一符号を付して重複する説明は省略してある。

【0021】放電電極21は集じん電極2、即ち各小ダクト1aに対して各々その中心に1本ずつ設置され、支持棒22と突起15とで構成されている。支持棒22は正方形断面をなし、断面角部22aは円弧状に形成されている。突起15は支持棒22の平面箇所にスタッド溶接により固定されているので、円弧状となった断面角部22aが突起15の取付けに影響することはない。

【0022】従って、集じん電極2の端部に最も近接する部分の支持棒22の断面角部22aは円弧状となっているため、電気力線が集中せずこの箇所での最初の火花発生は解消される。尚、本実施例では支持棒22の全長に亘って断面角部22aを円弧状に形成したが、少なくとも取付金具4への取付部（端部）から突起15の取付部（突起物取付部）までの断面角部22aを円弧状に形成することで本発明は達成される。

【0023】第1発明のダクト型EPによると、集じん電極2の端部と放電電極21の間で最初の火花が発生することが解消され、常に突起15の先端と小ダクト1aの壁面との間で最初の火花が発生するようになる。

【0024】図4乃至図6に基づいて第2発明を説明する。図4には第2発明の一実施例に係るダクト型EPの放電電極の側面、図5には図4中のV-V線矢視、図6には図4中のVI-VI線矢視を示してある。

【0025】放電電極25は集じん電極2、即ち各小ダクト1aに対して各々その中心に1本ずつ設置され、支持棒26と突起15とで構成されている。支持棒26の両端部は取付金具4に取付けるためのねじ切り加工がなされているが、ねじ切り加工の下加工である円型断面への削り出し加工が、突起15の取付部(突起物取付部)の近傍まで(図中符号27で示した部分)施されている。つまり、端部から突起物取付部までの支持棒26の断面が円型状に形成されている。突起15は支持棒22の正方形断面部にスタッド溶接により固定されている。

【0026】従って、集じん電極2の端部に最も近接する部分の支持棒26の断面は円型状に形成されているため、電気力線が集中せずこの箇所での最初の火花発生は完全に解消される。また、円型断面への加工は、ねじ切り加工の下加工と同時に行なうようにしたので、加工工程を追加する必要がない。

【0027】第2発明のダクト型EPによると、加工工程を追加することなく、集じん電極2の端部と放電電極25の間で最初の火花が発生することが完全に解消され、常に突起15の先端と小ダクト1aの壁面との間で最初の火花が発生するようになる。

【0028】図7乃至図10に基づいて第3発明を説明する。図7には第3発明の一実施例に係るダクト型EPの放電電極の側面、図8には図7中のVIII-VIII線矢視、図9には図7中のIX-IX線矢視、図10には図7中のX-X線矢視を示してある。

【0029】放電電極31は集じん電極2、即ち各小ダクト1aに対して各々その中心に1本ずつ設置され、突起15が固定された支持棒32と、支持棒32の両端に取付けられる取付材33とで構成されている。取付材33を取付金具4に取付けることで放電電極31は小ダクト1aの中心に支持される。

【0030】支持棒32は丸パイプを加工して断面矩形状としたもので、角部32aは円弧状に形成されている。取付材33は断面円型状となり、外径寸法rは支持棒32の対辺の距離Rと略等しくなっている。

【0031】支持棒32の両端に取付材33が差し込まれ、両者は溶接によって固定されている。SO<sub>3</sub>ミストの捕集に用いる場合の様に腐食性の高いガス雰囲気中でダクト型EPは使用されるため、矩形断面の支持棒32と円型断面の取付材33との間で形成される隙間は穴埋め溶接によって完全にシールされている。支持棒32の対辺の距離Rと取付材33の外径rは略等しくなっているので、両者の中心線は一致して真直度が十分に保たれている。

【0032】従って、集じん電極2の端部に最も近接する取付材33の断面は円型状に形成されているため、電気力線が集中せずこの箇所での最初の火花発生は完全に解消される。また、支持棒32は中空の角パイプ状になっているので、重量を増加させることなく断面を大きく

することができる。

【0033】第3発明のダクト型EPによると、重量を増加させることなく支持棒32の剛性を高め、集じん電極2の端部と放電電極25の間で最初の火花が発生することが完全に解消され、常に突起15の先端と小ダクト1aの壁面との間で最初の火花が発生するようになる。

#### 【0034】

【発明の効果】第1発明のダクト型電気集じん装置では、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面角部を円弧状に形成して放電電極を構成したので、集じん電極の端部と放電電極の間で最初の火花が発生することが解消され、常に突起物の先端と小ダクトの壁面との間で最初の火花が発生するようになる。この結果、火花電圧が上昇して供給コロナ電流が上昇し、性能向上を図ることができる。

【0035】第2発明のダクト型電気集じん装置では、少なくとも端部から突起物取付部までの支持棒の断面を円型に形成して放電電極を構成したので、加工工程を追加することなく、集じん電極の端部と放電電極の間で最初の火花が発生することが解消され、常に突起物の先端と小ダクトの壁面との間で最初の火花が発生するようになる。この結果、火花電圧が上昇して供給コロナ電流が上昇し、コストを上げることなく性能向上を図ることができる。

【0036】第3発明のダクト型電気集じん装置では、突起物が取付けられる中空で断面矩形の支持棒と、支持棒の端部に固定される断面円型状の取付材とにより放電電極を構成したので、重量を増加させることなく支持棒の断面を大きくし、集じん電極の端部と放電電極の間で最初の火花が発生することが解消され、常に突起物の先端と小ダクトの壁面との間で最初の火花が発生するようになる。この結果、火花電圧が上昇して供給コロナ電流が上昇し、剛性を高めて性能向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1発明の一実施例に係るダクト型電気集じん装置の放電電極の側面図。

【図2】図1中のII-II線矢視図。

【図3】図1中のIII-III線矢視図。

【図4】第2発明の一実施例に係るダクト型電気集じん装置の放電電極の側面図。

【図5】図4中のV-V線矢視図。

【図6】図4中のVI-VI線矢視図。

【図7】第3発明の一実施例に係るダクト型電気集じん装置の放電電極の側面図。

【図8】図7中のVIII-VIII線矢視図。

【図9】図7中のIX-IX線矢視図。

【図10】図7中のX-X線矢視図。

【図11】ダクト型電気集じん装置の全体構成図。

【図12】図11中のS-S線矢視図。

【図13】従来のダクト型電気集じん装置における放電

電極の側面図。

【図14】図13中のA-A線矢視図。

【図15】図13中のB-B線矢視図。

【符号の説明】

1a 小ダクト

2 集じん電極

4 取付金具

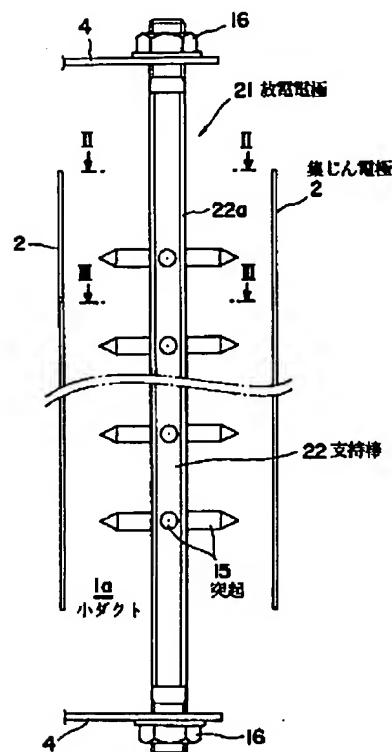
15 突起

21, 25, 31 放電電極

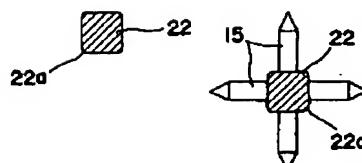
22, 26, 32 支持棒

33 取付材

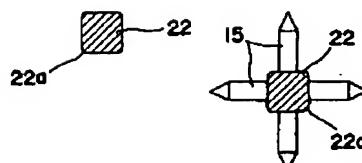
【図1】



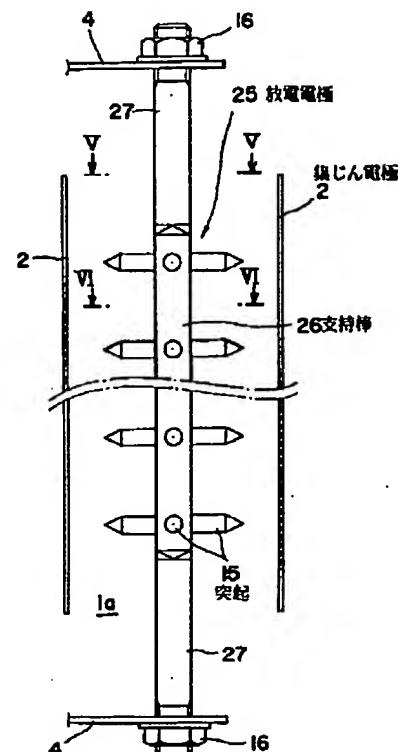
【図2】



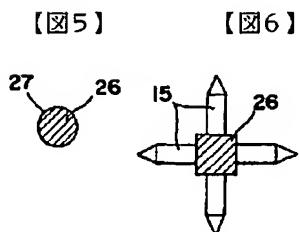
【図3】



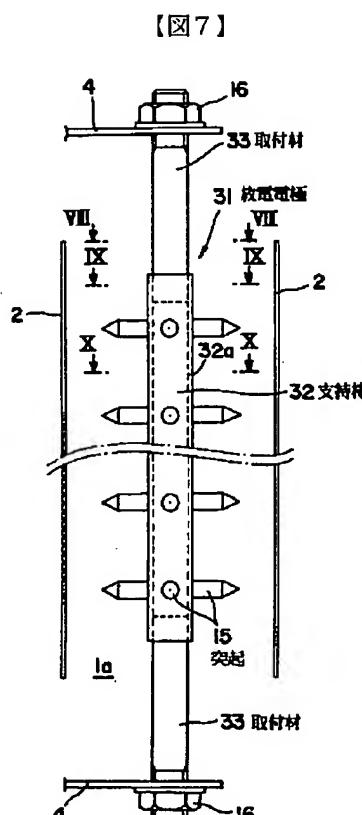
【図4】



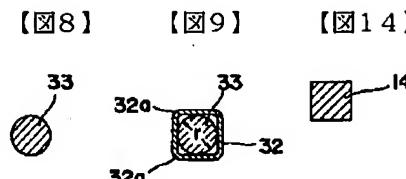
【図5】



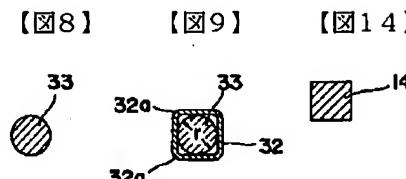
【図6】



【図8】

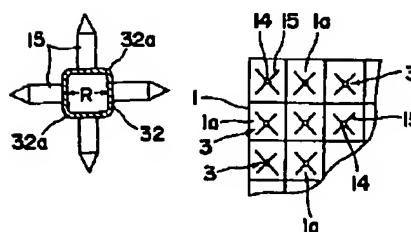


【図9】

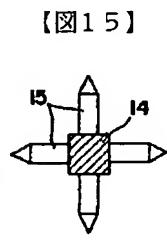


【図14】

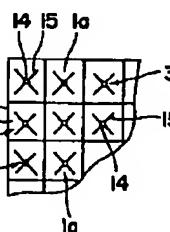
【図10】



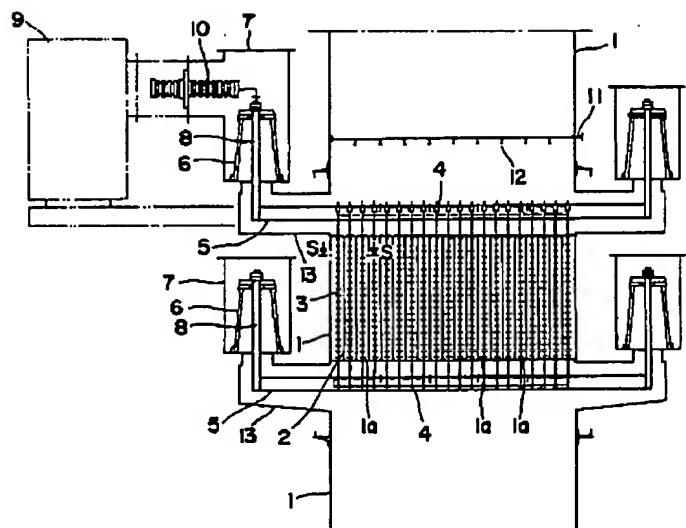
【図12】



【図15】



【図11】



【図13】

